

干潟底質浄化による COD 低下と微生物活性の検討

熊本大学工学部 学生会員 ○坂本 彩香

熊本大学工学部 正会員 鈴木 敦巳

熊本大学工学部 正会員 北園 芳人

1. はじめに

近年、有明海沿岸の経年変化調査などによって、干潟底質環境の悪化の傾向が見られる。そこで、当研究室ではこれまで、悪化した干潟底質の改善手段として、COD（化学的酸素要求量）を指標とし底質に富酸素海水（人工海水）による酸素供給をおこない、改善効果を調べ、その効果があることがわかってきた。¹⁾しかし、COD 低下のすべてが酸素供給によるものではなく、微生物による働きや海水に流れ出た COD を考慮しなければならない。本研究では、その基礎的研究として DO（溶存酸素）を指標とし、酸素供給による微生物の活性について検討し、干潟底質浄化による COD 収支を調べる。

2. 研究方法

① 採取場所：試料を採取した場所はこれまで当研究室の調査で扱ってきた白川河口左岸海域を選んだ。

② 富酸素海水の準備¹⁾：人工海水原料と蒸留水を 30 分攪拌することにより、塩分濃度を均一にする（2.0%）とともに酸素を人工海水中に取り込む。次に、エアポンプにより人工海水の酸素の維持につとめる。DO は飽和度 110%程度になっており富酸素状態にある。

③ 試験方法：下水試験方法の汚泥の酸素利用速度を参考にして試料土（湿潤質量 20g）を入れ空気が流入しない状態（三角フラスコ 500 ml に富酸素海水 600 ml を入れる）で富酸素海水、蛍光式酸素計（（株）中央精機 Model. FO-960）を入れ、密閉状態にする。これを恒温室内（22℃）でスターラーにより攪拌する。試料土は 120℃、30 分高圧蒸気滅菌（卓上型高圧蒸気滅菌機 IST-150 型 使用圧力 0.18MPa）をおこなったもの（以下、滅菌試料）とそのままの状態のもの（以下、自然試料）2 種類用意する。各攪拌時間において海水の DO 値を測定し、酸素利用速度を求める。DO 値測定には、蛍光式酸素計を用いる。測定時間は 2 時間である。COD が違う試料土も用意し同様の試験を行った。また、自然試料を使い実験後再び DO 飽和状態にしたまま一日放置した後、同様の実験を行う連続試験も行った。分析は底質分析方法と下水試験方法にしたがった。

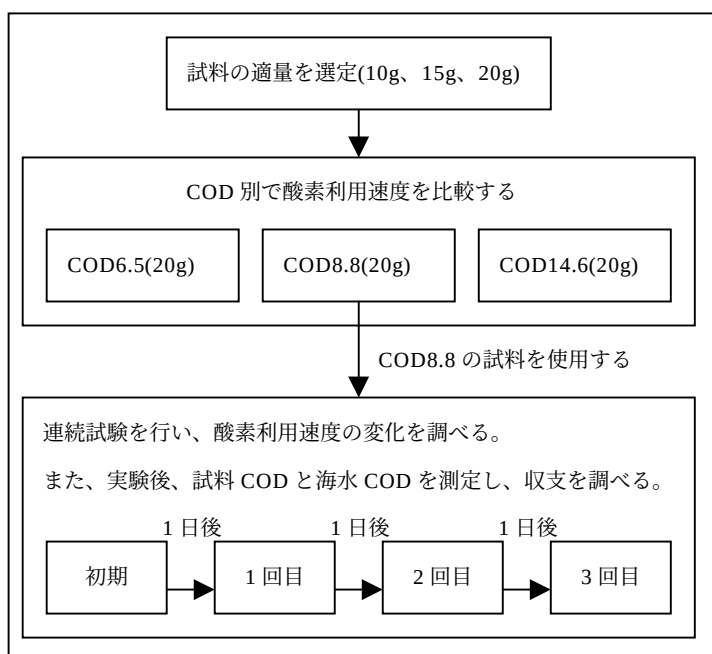


図-1 実験の流れ

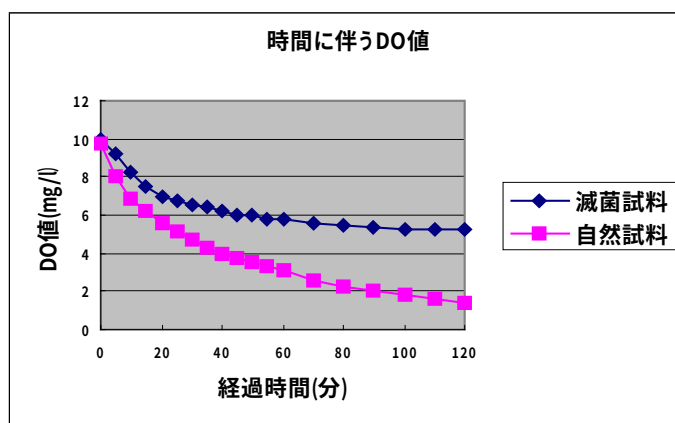


図-2 COD14.6 の時間経過に伴う DO 変化

3. 試験結果

酸素利用速度の結果を図-2 に示す。活性汚泥に適用した場合と同様な図が得られ、酸素利用速度による評価が可能であることがわかる。滅菌をおこなっても DO の低減が認められ、これは還元物質による消費に起因する。このカーブで減少速度が一定になったところを酸素利用速度とした。

酸素利用速度 (mg/l・時)

= 酸素利用量 (mg/l) / 経過時間 (時間)

図-2 の例では酸素利用速度は滅菌試料 1.1mg/l・時、自然試料では 2.7mg/l・時となった。COD が異なる底泥を用い、同様な評価をおこなった。結果を図-3 に示す。COD8.8 と 14.5 の底泥は土質分類上泥質であり COD6.5 は砂質に分類される。滅菌試料では砂質の酸素利用速度は泥質の約 1/2 の値となった。自然試料では泥質の酸素利用速度が 2.5mg/l・時程度であるのに対して砂質では 0.5mg/l・時程度となった。以上のことから泥質は砂質の約 2 倍の還元性物質が含まれていること、砂質底泥は付着微生物の活性が低いことがわかった。

また、連続試験より、一度酸素を供給すると COD はある程度低下し、その後は再び酸素供給をしても酸素消費は少なく微生物の働きはみることができなかった。COD の収支に関しては、1 回目の試験後、試料の COD²⁾ 26.1mg が 9.2mg に落ち、海水の COD³⁾ 0mg が 9.9mg に上がった。試料の減少した COD の 2/3 程度が海水に流れ出ていることがわかった。

4. まとめ

試験結果より、酸素供給による干潟底質浄化を考える場合、COD の低下の原因として、すべてが酸素供給によるものではなく、微生物の活性の影響および海水に流れ出る COD を考慮しなければならない。本研究では、酸素供給による微生物の活性を主に検討してきたが、海水に流れ出る COD についても検討し、干潟底質浄化による COD 収支をより詳しく調べる必要がある。また、試料の減少した COD が海水に流れ出るという結果より、その海水に流れ出た COD の浄化についても考える必要がある。

5. 参考文献

- 1) 福田 誠悟：海水透過による干潟底質浄化実験 熊本大学卒業論文 2003.3
- 2) 底質調査方法とその解説：社団法人 日本環境測定分析協会、pp.87-90, 123-126, 161
- 3) 解説水の分析：日本分析化学会北海道支部編、pp.184-187

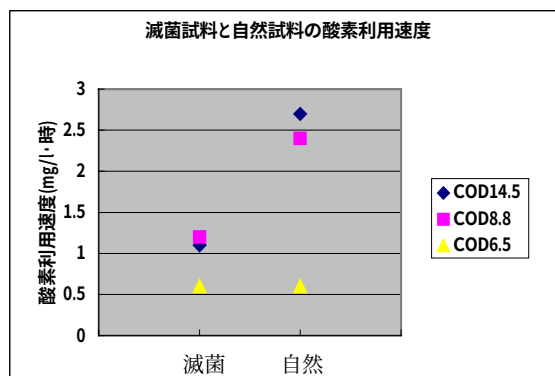


図-3 COD 別酸素利用速度

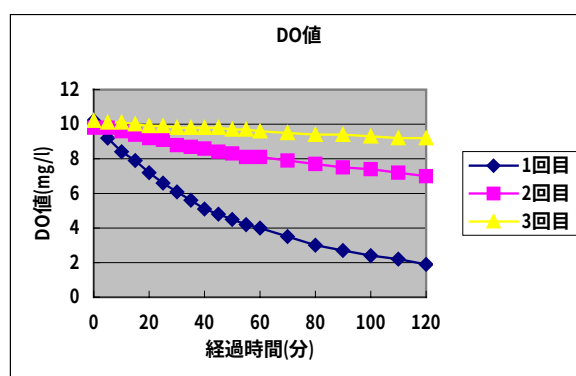


図-4 連続試験 時間に伴う DO 変化

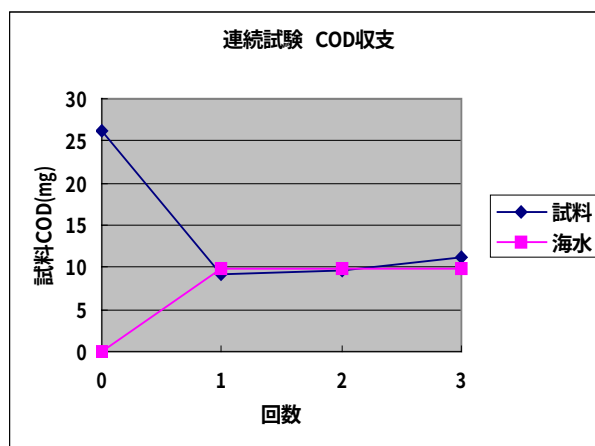


図-5 連続試験 COD 収支